

Mécanisation en Afrique de l'Ouest et du Centre. Bilan des tentatives passées, état actuel et contraintes

SIDE Claude Stéphane¹, HAVARD Michel²

¹ *Agroéconomiste-consultant international, Email : sidestephane2008@yahoo.fr*

² *CIRAD, UMR Innovation, Montpellier, France, Email : michel.havard@cirad.fr*

Résumé

En Afrique subsaharienne (ASS), l'énergie nécessaire à la production agricole est fournie par les hommes (65 %), les animaux (25 %), et les moteurs (10 %). L'agriculture familiale, plus de 75 % des exploitations agricoles, procure l'essentiel des revenus des populations rurales. Mais elle est souvent jugée peu productive, car essentiellement manuelle. Cependant, la traction animale continue de se développer dans les zones favorables, tandis que l'utilisation des tracteurs et des motoculteurs reste marginale. Après un état des lieux de la mécanisation, et avoir tiré les enseignements des expériences passées, ce document propose des mesures pour un développement durable de la mécanisation agricole. Les approches utilisées pour cette étude s'appuient sur la planification des objectifs et sur les analyses de l'offre et de la demande, et de l'environnement des services. Cette étude met en évidence des niveaux de mécanisation variables selon les régions, les systèmes de culture, et les opérations agricoles : ce sont essentiellement le travail du sol, le pompage et la transformation des produits qui sont mécanisés. Elle montre que les effets de la mécanisation ne sont pas significatifs sur les rendements et sur la qualité du travail ; la mécanisation se substituant essentiellement aux travaux manuels. En outre, les actions concrètes en faveur de la mécanisation agricole s'avèrent insuffisantes et non durables, car elles ne sont pas portées par des demandes construites, structurées et adaptées, et ne prennent pas en compte l'accompagnement nécessaire aux processus de mécanisation agricole. Malgré tout, les perspectives de mécanisation en Afrique de l'Ouest demeurent importantes. Elles doivent prendre en compte les changements rapides du contexte socio-économique et porter sur l'augmentation du niveau de mécanisation de l'agriculture et l'amélioration de la qualité du travail mécanisé dans l'optique d'un développement durable de la mécanisation. L'enjeu majeur en ASS pour les prochaines décennies est l'équipement des campagnes pour satisfaire les besoins croissants de production, de conservation et de transformation des produits agricoles nécessaires à la sécurité alimentaire d'une population en augmentation, tout en assurant la préservation du milieu. Les gouvernements ont un rôle déterminant à jouer en créant les conditions économique, sociale et politique d'un développement durable de la mécanisation agricole. Et les partenariats publics-privés sont à favoriser dans le secteur de la mécanisation agricole.

Mots clés : Mécanisation agricole, Afrique Sub Saharienne, agriculture familiale, durabilité

« On doit éviter au moins pour les choses courantes, une importation brutale de matériels ou de procédés qui, n'étant pas placés dans des conditions appropriées, réussissent mal tout en dépensant inutilement du temps, de l'activité et de l'argent ».

Ringelman Max, 1908

« La mécanisation d'une tâche agricole représente toujours une innovation »

Caumont Alain, 1996

1 Introduction

La mécanisation agricole selon [Pingali et al. \(1987\)](#) et [Holtkamp \(1991\)](#) recouvre l'emploi des outils et des machines pour la mise en valeur des terres, la production et les techniques post-récolte. A ce titre elle inclut les trois principales sources d'énergie : humaine, animale et mécanique et s'étend aux services liés à la mécanisation tels que le financement, la fabrication, la distribution, la réparation et l'entretien des matériels agricoles, ainsi que la formation, le conseil et la recherche agricoles. Et par conséquent, elle s'intéresse également aux politiques économiques et institutionnelles ayant des effets directs ou indirects sur l'équipement agricole.

L'accès à des sources d'énergie appropriées facilite la réalisation des opérations agricoles exigeantes en énergie comme les travaux du sol, améliore les performances des opérations demandant de la technicité comme le semis et les sarclages, et permet d'accroître les superficies cultivées et de valoriser le travail humain libéré à des tâches moins pénibles ou plus productives. Des raisons économiques expliquent la tendance à motoriser en premier lieu les opérations les plus pénibles, exigeant de fortes puissances ; par contre, plus le degré de technicité de l'opération est élevée, plus les machines sont complexes, chères et à moindre polyvalence ; leur emploi ne peut se justifier que pour réduire un coût de main d'œuvre important ([Binswanger et Donovan, 1987](#)). Au niveau des exploitations, ces améliorations sont évaluées par l'augmentation de la production et la réduction des coûts de production. Mais l'emploi efficace des équipements nécessite un contexte agronomique, politique, géographique et économique favorable, nous y reviendrons. Il implique une formation spécifique, non seulement technique (utilisation de la machine) mais aussi agronomique (gestion du patrimoine sol) et économique. Cette formation doit être prolongée par une période d'apprentissage de quelques années pour adapter les connaissances aux contextes. Enfin une organisation durable du financement, de la fabrication, de la distribution et de la maintenance des matériels permettra la reproductibilité de la filière.

Aujourd'hui, en Afrique sub saharienne, l'énergie agricole est fournie par l'homme (65 %), l'animal (25 %), et la mécanique (10 %), alors que dans les autres pays en développement, la répartition est la suivante : homme (25 %), animal (25%), mécanique (50 %) ([Clarke et Bishop, 2002](#)). En effet, ces

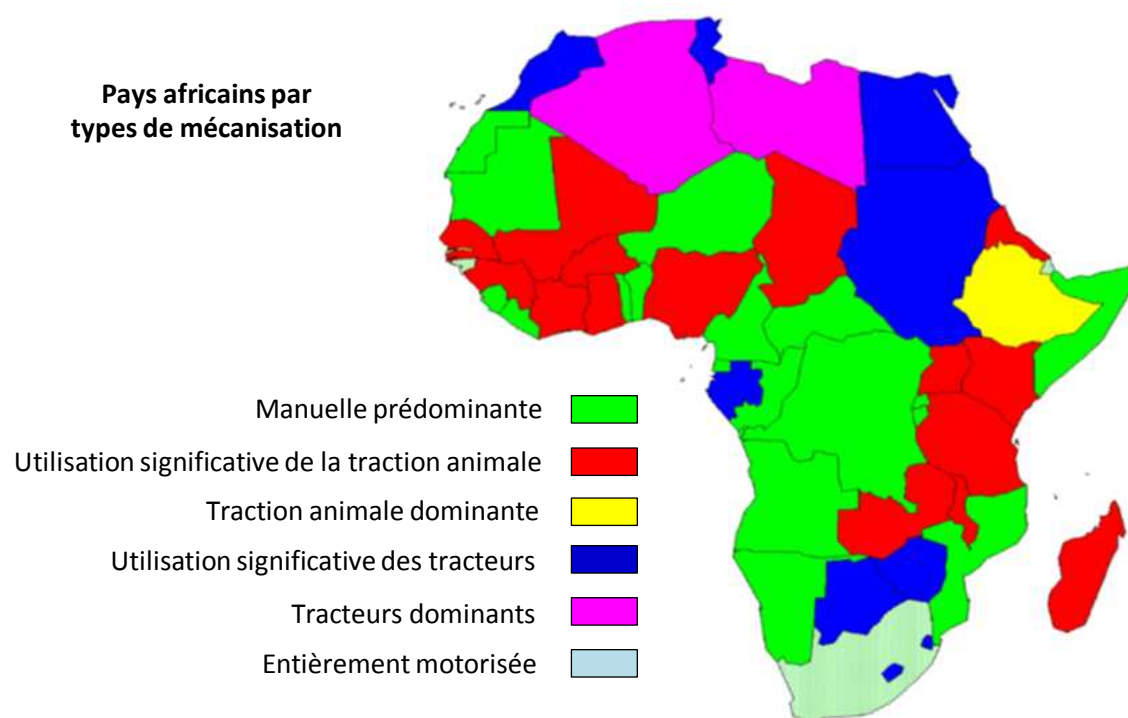
dernières décennies, la motorisation agricole a continué à progresser au niveau mondial, grâce aux pays asiatiques, mais elle a stagné, voire régressée dans les pays industrialisés. Elle a aussi stagnée en Afrique Sub Saharienne (ASS), et les programmes de développement de la motorisation par les structures de l'Etat ont pratiquement tous disparu, et ont été relayés par quelques privés. Entre 1980 et 2003, le nombre de tracteurs en utilisation pour 1000 ha de terres arables est passé de 2 à 1,3 en ASS tandis qu'en Asie et dans le Pacifique ce taux est passé de 7,8 à 14,9 ([Mrema et al., 2008](#)). Cependant, en ASS, la traction animale s'est bien développée dans de nombreux pays, particulièrement dans les zones arachidières, cotonnières et rizicoles, et les matériels à poste fixe motorisés (batteuses, décortiqueuses, motopompes, etc.) ont diffusé significativement.

Ces difficultés rencontrées par l'ASS pour mécaniser son agriculture, alors qu'elle enregistre des forts taux de croissance démographique et un important exode rural, ne lui permettent pas d'augmenter suffisamment la productivité de son agriculture, ni d'assurer la sécurité alimentaire d'une partie importante de sa population. De plus, depuis le désengagement des états dans les années 80 et 90, les demandes et les besoins d'appui dans le domaine de la mécanisation ne sont pas clairement exprimés par les acteurs et sont plus difficiles à identifier. Pour de nombreux gouvernements d'ASS, les émeutes de la faim de 2008 ont été un déclencheur les amenant à mettre en avant la modernisation de leur agriculture, dont un des éléments est la mécanisation, et plus particulièrement la motorisation. En effet, un des enjeux majeurs de l'ASS dans les décennies à venir est l'équipement des campagnes pour satisfaire les besoins croissants de production, de conservation et de transformation des produits agricoles nécessaires à la sécurité alimentaire d'une population en augmentation, tout en assurant la préservation du milieu. Ceci augure des perspectives de mécanisation très importantes, mais elles doivent prendre en compte les changements rapides du contexte socio-économique, et en particulier l'augmentation croissante du coût des énergies fossiles. Le prix du baril de pétrole a augmenté de 487% depuis 1990, tendance qui semble durable, l'accès et le coût des carburants apparaissent aujourd'hui comme des contraintes majeures à la motorisation de l'agriculture familiale ([UNCTADSTAT, 2013](#)).

Selon [Bordet \(1997\)](#), pour les agriculteurs, la mécanisation répond à plusieurs enjeux : produire plus pour un même travail et/ou accroître les surfaces cultivées, répondre à une forte demande en travail et en réduire la pénibilité, respecter le calendrier de travail cultural pour obtenir de meilleurs rendements, améliorer les conditions de vie ; mais les systèmes agricoles doivent utiliser d'autres innovations techniques (engrais, semences, pesticides, maîtrise de l'eau, méthodes culturales) pour atteindre les seuils de productivité minimaux permettant de financer la mécanisation.

Pour éviter de reproduire les erreurs passées, et mettre en place des mesures favorisant un développement durable de la mécanisation agricole, il est important de faire un état des lieux de la mécanisation, de tirer les enseignements des expériences passées pour les décideurs, et les différents acteurs, et de faire des propositions pour un développement durable de la mécanisation.

2 La situation de la mécanisation agricole en Afrique Subsaharienne



Source : Clarke et Bishop, 2002

Figure 1 : Situation de la mécanisation agricole en Afrique

2.1 Développement de la traction animale dans les zones arachidières, cotonnières et rizicoles

Pendant la période coloniale, la volonté d'accroître la production des cultures industrielles (coton, arachide, riz) a porté l'introduction et la promotion de la traction animale dans les régions propices au développement des animaux de trait (Lhoste et al., 2010). La traction animale a ainsi contribué à faire évoluer les systèmes de production ruraux, jadis peu monétarisés, et marqués par une séparation entre les activités d'élevage et d'agriculture. Elle a contribué à augmenter la productivité du travail, à améliorer la maîtrise des adventices et à stimuler les synergies entre l'élevage et l'agriculture.

En Afrique Francophone Sub saharienne, on dénombre aujourd'hui plus de 3 millions d'attelages, et plus de 4 millions d'équipements agricoles de traction animale soit 5 fois plus qu'en 1965. Quatre phases d'importances variables de diffusion et de recherche sur la traction animale en Afrique de l'ouest et du centre peuvent être distinguées (Vall et Havard, 2006) :

- a) les premiers essais (avant 1945),

La traction animale a initialement été introduite dans les sociétés agraires d'ASS pour faire évoluer les techniques traditionnelles et désengorger les calendriers agricoles par l'apport d'une source d'énergie agricole supplémentaire, l'attelage. Cette innovation devait également soutenir le passage à la culture continue pour répondre à l'accroissement des densités de population.

b) l'introduction volontariste et la recherche biotechnique (1950-1960),

La mise en place de services intégrés, incitatifs et commodes pour les producteurs a permis d'appuyer le développement de la traction animale. Les sociétés de développement et les projets créèrent ainsi un environnement sociotechnique favorable à l'adoption de cette technique à travers l'octroi de crédits pour les matériels et les animaux, la fourniture d'animaux parfois dressés, la mise en place de centres de dressage des animaux, l'offre de matériels, l'appui (formation, aide à l'installation) des artisans du fer, mais aussi d'usines de matériels agricoles pour assurer la réparation et la fabrication des matériels de culture attelée, la vulgarisation des techniques, et l'assistance vétérinaire et zootechnique. Cette période fut également celle des expérimentations tous azimuts. Par exemple, au Sénégal où sur plus de 80 outils testés, 25 furent préconisés et seulement 10 adoptés.

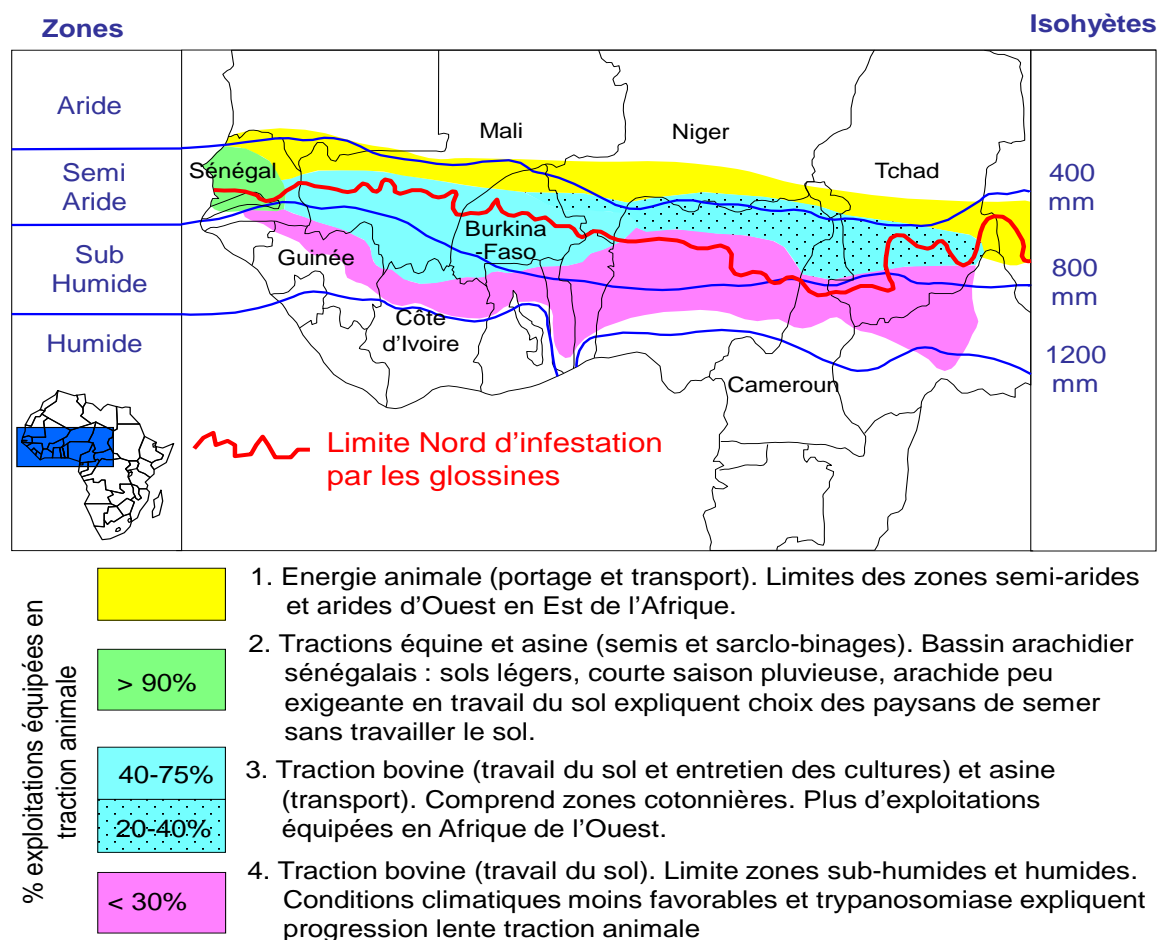
c) la diffusion de 2 modèles dominants et l'essor de la recherche développement (1970-1980)

Par la suite les actions de développement de la traction animale se focalisèrent sur deux techniques qui deviendront les modèles dominants. Ce sont la traction légère, basée sur un âne attelé à un outil léger (houe, charrette parfois une petite charrue) pour les zones semi-arides (travaux du sol superficiels) et la traction lourde pour les zones subhumides (puissance de traction plus élevée requis), à l'aide d'une paire de zébus attelée à des équipements tels que la charrue ou des outils de sarclage et de buttage et le char à bœufs. Suite à ces interventions, le nombre d'attelages a été multiplié par 2 dans le bassin arachidier du Sénégal, par 3 au Nord-Cameroun et par 4 dans le Sud du Tchad entre le début des années 1970 et la fin des années 1980.

d) le redéploiement de la technique et la recherche en partenariat (1990-2000).

La dernière phase marquée par le désengagement des états des filières agro-industrielles et de tous les grands projets de développement de la traction animale a conduit à la privatisation et la reconstruction des services d'appui. Les services soutenus par un marché (forgerons, vendeurs d'animaux, etc.) se sont bien adaptés et parviennent encore aujourd'hui à couvrir la majorité des demandes du marché. En dépit, des contraintes auxquelles elle fait face, la traction animale continue à progresser.

En Afrique de l'Ouest et Centrale, 4 types d'utilisation de la culture attelée sont distingués en fonction des isohyètes (Lhoste et al., 2010) : le type I dans les zones arides, où l'énergie animale est utilisée au portage et au transport ; le type II, dans le Bassin Arachidier du Sénégal, en zone semi-aride où les tractions équine et asine réalisent les semis, les sarclages, le soulèvement de l'arachide et les transports ; le type III en zones subhumides, marqué par le développement de la traction bovine pour le travail du sol (zones cotonnière (Mali, Burkina) et arachidière (Niger)), le type IV en zones humides (Tchad, Nord Cameroun, Côte d'Ivoire, Guinée, République Centrafricaine, Bénin, Togo) où la traction bovine réalise le travail du sol compte tenu du développement de la production cotonnière (Figure 2).



Source : Lhoste et al., 2010.

Figure 2. Carte des zones d'utilisation de la traction animale

Cependant certaines contraintes en rapport avec la traction animale subsistent. En effet, les goulots d'étranglement se sont déplacés vers sur des opérations difficilement mécanisables intégralement (récoltes, sarclages). En outre le labour est remis en question dans les systèmes de culture continue sans jachère et l'intégration agriculture-élevage est loin d'être effective.

Pour résoudre ces problèmes, les actions de développement de la traction animale sont de plus en plus appelées à s'inscrire dans une approche transdisciplinaire et dans un cadre d'intervention et d'innovation en partenariat avec les acteurs qui composent le système de services d'appui à la traction animale (vétérinaires, forgerons, banquiers, services d'appui/conseil, etc.).

2.2 Echecs répétés des tracteurs et motoculteurs en agriculture familiale

A la fin de la seconde guerre mondiale, l'abondance relative de terre en ASS a incité les pouvoirs coloniaux à promouvoir le passage de la mécanisation manuelle ou attelée à la mécanisation motorisée (tractorisation). Sur la base du projet « mécanisateur » mis au point en 1948 pour les territoires d'outremer et avec pour ambition de moderniser l'agriculture dans ses colonies et d'anticiper le renchérissement de la main-d'œuvre, l'état français par exemple a consacré plus de 8 milliards de francs à la création de stations de motoculture pour le riz, le coton et l'arachide. L'état français pensait enfin détenir un moyen d'accroître la production qui ne dépendrait plus du niveau culturel de l'utilisateur, ni de sa bonne volonté. Entre 1948 et 1952, les résultats vont pourtant s'avérer catastrophiques. En effet, les travaux du sol profonds entraînent l'érosion et la destruction des sols (Pessis, 2013).

Ensuite à l'accession aux indépendances, les gouvernements africains ont soutenu la mécanisation agricole dans une optique de développement des productions agricoles sur la base du modèle de développement agricole des pays du nord. Ainsi dans la majorité des pays d'ASS, des programmes importants de « tractorisation » furent développés en collaboration avec les agences de coopération techniques des pays développés.

Au Sénégal, les premiers tracteurs furent ainsi introduits dans le cadre des projets de modernisation de d'après-guerre visant à mettre en culture des « terres neuves » par de vastes exploitations agricoles (Pessis, 2013). Pour la plupart, ces expériences de cultures motorisées furent des échecs. En effet, certains auteurs (Mrema et al., 2008), ont montré que le passage direct de la culture manuelle à la motorisation n'est guère rentable compte tenu du faible degré d'intensification des systèmes de production et des coûts de transition tels que le dessouchage, les coûts d'accès aux équipements, des coûts d'apprentissage, etc. à l'exception des zones de plaines alluviales dépourvues d'arbres et des savanes herbeuses en particulier pour la production du riz irrigué. Les principaux facteurs qui influent sur l'utilisation de tracteurs sont l'intensification de l'agriculture (souvent associée à une extension des superficies irriguées), la croissance des capitaux disponibles et l'amélioration des routes (Binswanger et Donovan, 1987). Les différentes possibilités de motorisation d'opérations culturales sont les suivantes : i) simple substitution de la machine à de la main d'œuvre, mais sans changement de technique ; ii) emploi de machine nécessitant un changement de technique comme la récolte de l'arachide ; iii) emploi d'une chaîne de machines interdépendantes utilisées pour des opérations différentes comme c'est le cas pour le semis, l'entretien et la récolte de plantes cultivées à des écartements constants entre rangs.

De nos jours en ASS, c'est essentiellement la préparation du sol qui est réalisée par les tracteurs qui font de 30 kw à + de 80 kw, et dont les prix varient de 10 000 euros à plus de 50 000 euros avec charrue, covercrop et remorques et aussi par les motoculteurs qui font de 5 kw à + de 15 Kw, et dont les prix varient de 4 000 euros à plus de 10 000 euros avec charrue, fraise et remorque. En culture pluviale, il s'agit du labour à la charrue ou du pseudo-labour avec des pulvérisateurs à disques, les matériels de reprise sont peu utilisés. En culture irriguée, il s'agit du labour à la charrue avec les tracteurs et les motoculteurs, mais aussi du travail du sol à la fraise, ou avec les roues cages des motoculteurs. Les autres opérations (semis, entretien des cultures, récolte) sont mécanisées surtout dans les exploitations agro-industrielles (Havard et Side, 2013 ; Side 2013).

Depuis 1990, selon Faostat, les effectifs de tracteurs sont stables en Afrique (530 000 à 550 000 unités), mais aussi en Afrique de l'Ouest (45 000 unités), du Centre (16 000 unités) et de l'Est (74 000 unités). En 2003, la majorité des tracteurs sont dans les pays suivants d'AO : Nigéria (30 000), Côte d'Ivoire (3 800), Ghana (3 600), Mali (2 600), Burkina-Faso (2 000), et du Centre : Angola (10 000), République Démocratique du Congo (2 500). Dans les autres pays, les effectifs sont inférieurs à 2 000 tracteurs. Moins de 5 %, et le plus souvent moins de 1 % des exploitations agricoles d'ASS possèdent des tracteurs : 0,4% au Burkina Faso en 2006 par exemple.

2.3 Diffusion significative des matériels agricoles à post-fixe

L'emploi de moteurs sur des machines utilisées à poste fixe, ou portées à dos d'hommes, est relativement développé en ASS pour les opérations comme le pompage de l'eau, les traitements phytosanitaires, la récolte, le battage et la transformation des produits agricoles. Leur utilisation a été facilitée par la diffusion de cellules autonomes, compactes et légères, faciles à déplacer. Les effectifs de ces matériels sont difficiles à estimer, car rares sont les pays où les statistiques sont disponibles. A titre d'exemple, les effectifs au Mali en 2010 étaient de 1 114 batteuses, 703 moulins, 1 286 décortiqueuses, 3 878 motopompes, 520 plateformes multifonctionnelles, et 9 minirizeries (Direction Nationale du Génie Rural), et il y avait 17 392 motopompes utilisées au Burkina Faso en 2006 (Recensement Général Agricole).

Les motopompes, entraînées par des moteurs diesel et électrique, sont également utilisées pour l'irrigation de périmètres aménagés pour la riziculture et le maraîchage, et dans une moindre mesure pour l'irrigation par aspersion ou goutte à goutte. Leur nombre s'est accru depuis une vingtaine d'années dans les périmètres maraîchers autour des villes (petites motopompes de 3 kw à 7 kw), et dans les périmètres rizicoles pour des superficies variant de quelques hectares à plusieurs dizaines d'hectares (motopompes de 5 kw à plus de 70 kw). Les effectifs des motopompes sont de plusieurs centaines de milliers d'unités en ASS.

Les quelques milliers de batteuses et égreneuses à céréales (riz, maïs, mil et sorgho) utilisées sont entraînées par des moteurs diesel de 5 kw à 20 kw (prix variant de 3 000 euros à plus de 10 000 euros) ou des tracteurs de 30 à 40 kw (mil, sorgho au Sénégal) que l'on déplace d'un chantier de battage à l'autre. Les moissonneuses batteuses qui font de 15 kw à + de 80 kw, et dont les prix varient de 10 000 euros à plus de 100 000 euros, sont surtout utilisées pour la récolte du riz dans les périmètres aménagés, mais les effectifs sont réduits à quelques centaines d'exemplaires. Le battage des légumineuses (arachide, niébé, soja, etc.) avec des batteuses à moteur diesel demeure marginal.

Depuis la fin des années 90, les questions liées à la mécanisation agricole furent quasiment omises des politiques et stratégies de développement de l'agriculture en ASS. Cette période marqua également l'arrêt des principaux programmes de recherches et la disparition de nombreux programmes de formations académiques en mécanisation agricole.

3 Une nouvelle étape de mécanisation en ASS inadaptée et non durable

Les conséquences de la crise alimentaire 2008 sur les politiques agricoles et la prise de conscience par les gouvernements d'ASS de la nécessité de réinvestir dans la production agricole sont aujourd'hui à l'origine de la réémergence des problématiques de mécanisation agricoles. Le consensus sur l'importance du rôle des agricultures familiales dans la satisfaction des besoins alimentaires des populations d'ASS contribue plus spécifiquement au développement de réflexions sur les stratégies de mécanisation durable de l'agriculture familiale. En effet, l'agriculture familiale représente plus de 75 % des exploitations agricoles et procure l'essentiel des revenus des populations rurales (Alpha et Castellanet, 2007). Les travaux agricoles sont surtout manuels dans ces exploitations agricoles familiales.

Le développement de la traction animale demeure néanmoins un acquis essentiel des actions de développement de la mécanisation agricole entreprises dans la seconde moitié du vingtième siècle. Cependant ces acquis demandent à être consolidés et diversifiés en y intégrant les aspects de durabilité face aux changements climatiques et à l'évolution des systèmes de production et de viabilité économique pour l'ensemble des acteurs du secteur. Le recours à l'énergie motorisée en agriculture est relativement limité en particulier dans l'agriculture familiale où seule une minorité de producteurs y a accès. L'amélioration du niveau de mécanisation des agricultures familiales passe entre autres par l'introduction d'une motorisation agricole appropriée dans un environnement économique, politique et sociale propice.

Tableau 1. Niveau de mécanisation en ASS

Région d'ASS	% terre cultivée par source d'énergie		
	manuel	animale	Tracteur
Centrale	85	11	4
Occidentale	70	22	8
Orientale	50	32	17
Sud	54	21	25

Source : FAOSTAT, 2001

L'environnement politique et institutionnel actuel de la mécanisation agricole en ASS est caractérisé par un rôle prépondérant des gouvernements dans les stratégies de mécanisation agricole. En effet, les actions des gouvernements pour le développement de la mécanisation consistent essentiellement en une offre d'équipements agricoles ou de prestations de services. Cette offre d'équipements et de services est le plus souvent réduite, concentrée et inadaptée, qui plus est dans des contextes marqués par l'absence d'actions d'accompagnement (formation, appui-conseil) des exploitations agricoles pour l'amélioration de leur niveau mécanisation. Ces actions des gouvernements répondent à des doléances des agriculteurs et de leurs organisations, mais ne s'appuient pas sur une analyse approfondie visant à identifier, caractériser et construire une demande solvable. Ainsi ce sont des programmes d'acquisition d'équipements agricoles pour les agriculteurs, des programmes de distribution d'équipements subventionnés, des installations d'usines de montage de tracteurs avec des partenaires étrangers ou la mise en place de centres de prestations de service de mécanisation agricole qui ont entre autres été promus. Ces actions initiées le plus souvent selon une approche top-down, produisent des résultats mitigés au bénéfice essentiellement d'un nombre restreint d'agriculteurs. Ils ne se traduisent pas par une appropriation des matériels agricoles motorisés par les utilisateurs, mais par un renouvellement des doléances.

De plus dans ces interventions, les équipements pour les opérations de travail du sol sont privilégiés. Pourtant l'emploi inapproprié de certains de ces équipements de travail du sol (outils à disques) dans des conditions « agro-pédo-climatologique » inadaptées est souvent à l'origine de la dégradation du sol en absence de mesures conservatoires.

Les effets des changements climatiques notamment sur la pluviométrie, les températures et le climat qui influent sur les pratiques culturales impactent également le processus de mécanisation agricole. Au Burkina Faso, l'arrivée tardive des premières pluies hivernales au cours des trois dernières campagnes de coton est à l'origine du développement des prestations de services pour le labour. Les agriculteurs étant contraints de labourer vite et tôt afin de procéder rapidement au semis.

La pénurie de main d'œuvre agricole due à l'exode rural, aux réticences des jeunes à s'engager dans une agriculture manuelle comme leurs ascendants et à l'attrait de secteurs économiques non-agricoles (orpaillage au Burkina Faso) contraignent les agriculteurs à mécaniser certaines opérations à haute intensité de main d'œuvre et de technicité. Des opérations auparavant manuelles telles que le semis et l'épandage d'engrais sont de plus en plus appelées à se mécaniser.

Malheureusement, le processus actuel de mécanisation agricole durable est freiné par les contraintes suivantes :

- La faiblesse des investissements dans la mécanisation agricole (politiques, équipements, aménagements et infrastructures, formations, recherches, etc.) ;
- le faible pouvoir d'achat de la plupart des agriculteurs ;
- les bas prix des produits agricoles ;
- les coûts élevés de l'équipement agricole ;
- le manque d'accès des producteurs au crédit agricole ;
- le manque de techniciens, de cadres qualifiés et de personnels spécialisés (tractoristes, mécaniciens, artisans-forgerons, etc.) en mécanisation agricole ;
- le manque d'équipements agricoles adaptés pour les principales opérations agricoles ;
- l'importation d'outils et d'équipements de qualités très variables et les difficultés d'approvisionnement en pièces de rechanges ;
- un manque de savoir-faire technique généralisé en mécanisation agricole (traction animale et moto-mécanisation).

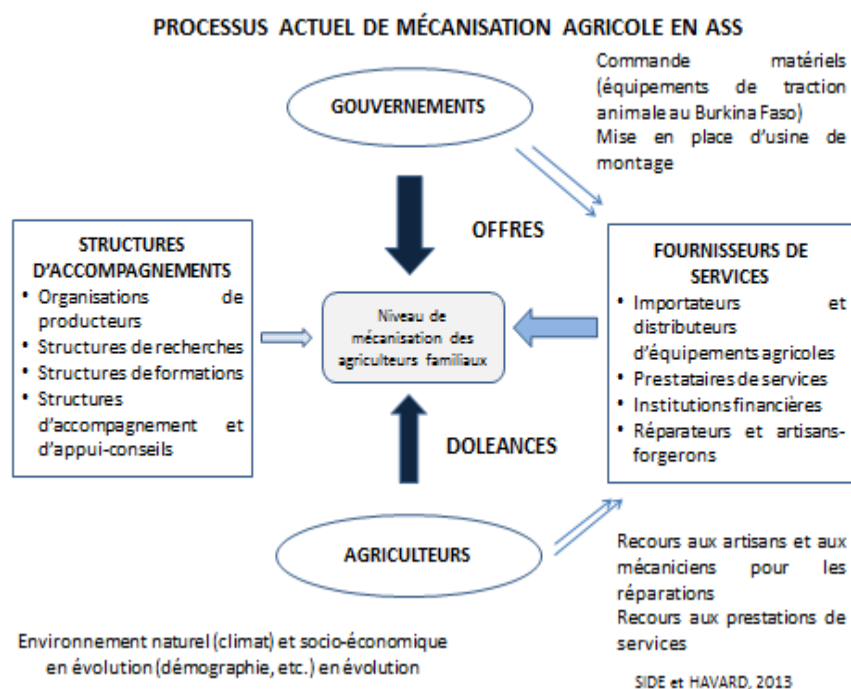


Figure 3. Les facteurs majeurs du processus de mécanisation agricole en ASS

4 Vers une dynamique de développement durable de la mécanisation agricole en ASS

En ASS, les acteurs du secteur agricole doivent considérer avant tout que la mécanisation agricole n'est pas une fin en soi. Elle a plutôt pour objectif de fournir à la production agricole les moyens d'un développement durable et socialement salubre. L'équipement agricole utilisé n'est qu'un élément faisant partie de systèmes d'exploitation souvent très complexes. Dans une région donnée, l'utilité d'un équipement agricole particulier, tant pour les bienfaits sociaux et les possibilités de développement agricole durable qu'il peut fournir, devrait être évaluée de manière concertée en fonction d'un ensemble de facteurs sociaux, économiques et écologique (Pessis, 2013). C'est donc des demandes construites, structurées et adaptées qui doivent porter les actions de développement de la mécanisation agricole.

La mécanisation agricole doit également être perçue comme la combinaison optimale de l'énergie humaine, animale et motorisée dans le cadre des activités agricoles en fonction de l'environnement politique, économique et social. Il s'agit donc de valoriser le potentiel de chaque niveau de mécanisation dans le cadre des actions de développement de la mécanisation agricole en fonction de tous les types d'exploitations agricoles familiales et non privilégier la motorisation agricole.

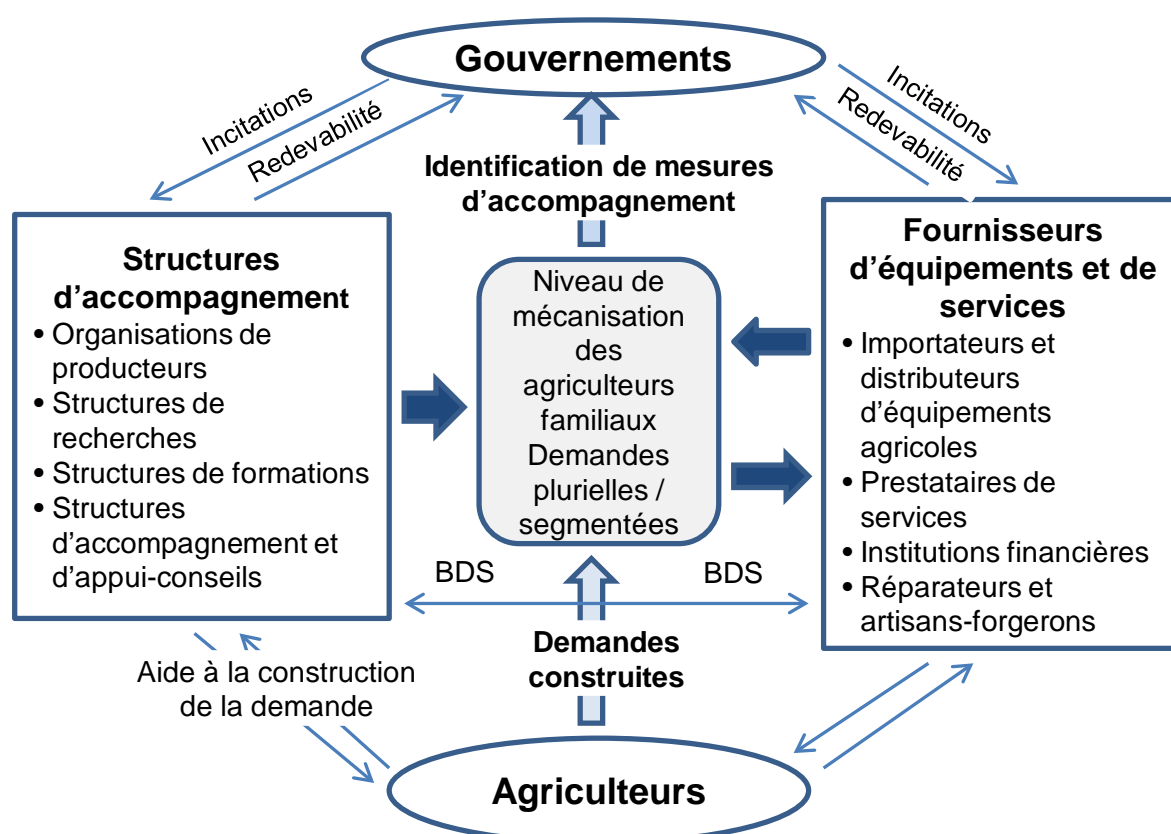
Le processus de passage de l'agriculture manuelle à l'agriculture motorisée pour un agriculteur évoluant dans un environnement favorable s'étale généralement sur 10 ans pour les plus performants voir 20 ans pour l'ensemble des agriculteurs d'une filière ou d'une région donnée. Les actions visant le développement de la mécanisation agricole doivent tenir compte de l'échelle de temps nécessaire à l'obtention de résultats optimaux, visibles et durables. Le développement durable de la mécanisation des agricultures familiales exigera donc du temps et des investissements humains, matériels et financiers importants et stables sur le long terme (Pessis, 2013). Ce développement durable nécessite une évolution de l'environnement institutionnel et politique vers un rôle plus actif du secteur privé et des organisations de producteurs. Les mesures d'accompagnement du processus de mécanisation agricole devront également être mises en place en étroite collaboration avec les

organisations de producteurs, les structures de recherches et de formations et les structures d'appui-conseil pour correspondre le plus possible aux besoins des agriculteurs familiaux.

Ce nouvel environnement, sur la base d'une demande construite, permettra aux agriculteurs d'interagir efficacement avec les fournisseurs de services de mécanisation agricole en fonction de leurs besoins et des projets de développement clairs et précis de leurs exploitations agricoles.

Le Gouvernement en tant que garant de l'intérêt commun doit créer les conditions fiscales, législatives et politiques pour la construction d'un environnement institutionnel et politique stable et cohérent. Tout cela sans intervenir directement ou sinon au minimum indispensable sur le marché des équipements agricoles.

La prise en compte des évolutions de l'environnement naturel (changements climatiques) et social (main d'œuvre, démographie) dans le cadre des travaux des structures de recherches et en collaboration avec les structures de formations permettra ainsi de juguler les effets de la mécanisation agricole sur la fertilité des sols et d'adapter les techniques et les équipements de mécanisation agricole aux conditions et aux réalités locales. Pour conférer une dimension durable à la mécanisation agricole en ASS, l'ensemble des acteurs de ce secteur et même du domaine agricole en général devraient parvenir à dégager des revenus suffisants de leurs activités économiques de manière à les pérenniser en préservant les ressources naturelles.



Environnement naturel (climat) et socio-économique en évolution (démographie, etc.)

Légende : BDS : Business Development Services

Source : Side, 2013

Figure 4. Dynamique de développement durable de la mécanisation agricole en ASS

5 Des besoins importants d'actions et de mesures pour soutenir une mécanisation durable

Les éléments de réponses pouvant être apportés aux questions de la présente réflexion sont tirés de la revue bibliographique et de l'étude de cas sur le Burkina Faso. Ils sont présentés en trois sections qui fourniront des réponses sous forme de recommandations pour le développement durable de la mécanisation de l'agriculture familiale en ASS. Elles concerneront les actions gouvernementales à initier en soutien à la mécanisation agricole, le mode de gestion des équipements agricoles à privilégier et les techniques et équipements à promouvoir.

Aux regards de la complexité des questions liées à la mécanisation agricoles qui relèvent de l'agronomie, de la sociologie, de l'économie, de l'industrie, de la démographie, des sciences de l'environnement et des sciences politiques, les recommandations présentées ont pour vocation à servir de socle de discussion pour la définition de mesures et d'actions à préciser au cas par cas de manière concertée et participative avec toutes les parties prenantes du secteur de la mécanisation agricole.

5.1 Actions gouvernementales à initier en soutien à la mécanisation agricole

Les actions gouvernementales d'appui à la mécanisation agricole durable identifiées dans le cadre de l'étude sur l'intégration de la mécanisation agricole dans les stratégies durables de développement rural de 1997 réalisée par le centre technique de coopération agricole et rurale (CTA) restent à ce jour pertinentes (Bordet, 1997).

Les gouvernements devraient principalement contribuer à la création d'un environnement économique et politique propice pour tous les acteurs du secteur de la mécanisation agricole. Ce qui impliquerait :

- La sécurisation des investissements dans l'agriculture à travers la sécurisation foncière, la protection de la propriété privée, la lutte contre la corruption et le renforcement du système juridique ;
- Le développement de filières agricoles organisées et concurrentielles grâce à un accès libre aux marchés, une politique incitative, cohérente et stable des prix des produits agricoles et la facilitation de l'accès aux intrants agricoles ;
- La densification des infrastructures routières et commerciales rurales pour le désenclavement des zones de productions agricoles et l'écoulement des productions ;
- La mise en place de systèmes et d'infrastructures permettant la conservation des sols, la gestion durable des ressources en eau, la préservation de la biodiversité et le renforcement de la résilience face aux changements climatiques ;
- Le renforcement des dispositifs locaux de recherches appliquées en matière de mécanisation agricoles en collaboration avec le secteur privé afin de développer une palette d'équipements agricoles adaptée aux besoins de tous les types d'exploitants familiaux ;
- Le renforcement des dispositifs nationaux de formation de techniciens et de cadres en mécanisation agricole par l'actualisation des programmes de formations, l'amélioration des infrastructures académiques et leurs équipements ;
- la collecte et la diffusion d'informations sur la mécanisation agricole et le soutien à la création de réseaux d'échanges, d'expertises et de partages d'expériences entre l'ensemble des acteurs du secteur de la mécanisation agricole au niveau national et sous-régional ;
- la définition de normes et de standards pour les équipements agricoles et leur contrôle ;
- la construction d'un marché concurrentiel des équipements agricoles et l'adoption d'une politique fiscale cohérente et incitative tout en garantissant le développement des artisans-forgerons locaux ;

- le renforcement du dispositif d'appui-conseil en faveur des exploitants agricoles en mécanisation agricole afin de garantir des transitions réussies de l'agriculture manuelle à l'agriculture à traction animale puis à l'agriculture motorisée pour les producteurs.

Plus spécifiquement dans la recherche appliquée en mécanisation agricole, les gouvernements devraient appuyer :

- La conception de méthodes et d'outils de mesure de l'efficacité des équipements agricoles ;
- La production des références d'utilisation locale pour les équipements agricoles ;
- La définition de démarches et modalités d'utilisation des équipements agricoles en fonction des conditions « agro-pédo-climatologique » locale en intégrant les conséquences des changements climatiques.

En traction animale, au niveau des parcelles et des systèmes de cultures, l'amélioration de la qualité des opérations culturales par une meilleure utilisation au champ des attelages (matériels et animaux), et la diversification des techniques, notamment le travail à la dent en sec, le mono-bœuf ([Tapsoba, 2013](#)), le semis attelé ([Sanon, 2013](#)) et l'épandage d'engrais ou de produits phytosanitaires attelée dans une vision de maintien et de restauration de la fertilité des sols devront être privilégiées. Au niveau des exploitations et des Organisations de Producteurs (OP), le renouvellement des équipements et des attelages, l'amélioration de la gestion des exploitations avec des outils et méthodes appropriés, et la formation des techniciens des OP à la gestion de l'approvisionnement en intrants et matériels agricoles doivent être favorisées. Au niveau régional et national, les priorités sont l'appui au renforcement et à la gestion de la filière approvisionnement en matériels agricoles (artisans-forgerons) et en animaux de trait déjà relativement développée dans certaines régions notamment en Afrique de l'ouest. Dans les régions où la traction animale est en voie d'introduction, les actions devront être axées sur les activités de recherches sur les choix, les tests et l'adaptation des équipements et des animaux aux systèmes de cultures pratiqués, et sur les modalités et conditions d'accès des exploitations à la traction animale ([Havard, 1997](#)).

En motorisation agricole, il s'agira d'encourager l'émergence à moyen terme d'entreprises privées d'importation, de distribution et de montage d'équipements agricoles et, si possible à long terme d'entreprises de construction d'équipements agricoles. Cela passe nécessairement par la formation de techniciens et de cadre dans les domaines connexes au machinisme agricoles et par une politique d'acquisition de technologies et de connaissances. En outre, le renforcement et la mise en place d'organisations professionnelles d'agriculteurs capables de prendre en charge l'approvisionnement en pièces de rechanges, la maintenance et l'entretien des équipements agricoles, la formation des propriétaires et des utilisateurs d'équipements agricoles et de faciliter l'accès au crédit agricole devront être appuyées.

L'amélioration de l'accès au crédit agricole pour les producteurs devra être une priorité. L'ensemble des acteurs du secteur de l'agriculture devront travailler à définir un modèle de financement permettant de réduire et de partager les risques liés à l'investissement agricole.

Le financement de ces actions publiques représente un défi majeur à relever. En effet, les actions publiques de soutien au développement de la mécanisation requièrent des investissements conséquents et stables sur un horizon de 10 à 15 ans avant de produire les premiers effets visibles. De plus, les investissements requis pour la création d'un environnement propice au développement durable de mécanisation agricole sont généralement plus importants que ceux en lien direct avec l'amélioration du niveau d'équipements des exploitations agricoles familiales. La mobilisation, la sécurisation et la priorisation de ces investissements sur la base des ressources nationales constituent en soi un challenge.

5.2 Mode de gestion des équipements agricoles à privilégier

La gestion et l'utilisation des équipements agricoles en ASS sont caractérisées par une appropriation individuelle. Qu'il s'agisse de motorisation ou de traction animale les producteurs privilégient les modalités de gestion et d'utilisation individuelle permettant selon eux une gestion plus rationnelle et une utilisation efficiente et efficace des équipements agricoles. Quelque soient les modes de gestion, la motorisation s'accompagne de changements au sein des villages et des communautés. Elle entraîne l'émergence de nouveaux métiers, chauffeurs, mécaniciens, responsables, qui modifient les rapports sociaux entre les individus. Elle augmente la qualification des personnes qui en ont la charge. Elle permet dans certaines situations de retenir plus facilement les jeunes lettrés au village. L'appropriation individuelle qui confère une autonomie de gestion et une liberté d'utilisation et d'emploi requiert des investissements importants. Elle présente des contraintes de taux d'utilisation parfois faible. Dans le contexte de l'ASS, les niveaux d'investissements requis aux regards des revenus de la majorité des exploitants familiaux en font une option peu réaliste pour les matériels motorisés.

La copropriété et l'entraide sont également relativement répandues. La copropriété des équipements agricoles y compris celles des animaux de traits se rencontre généralement dans les grandes et moyennes exploitations familiales regroupant plusieurs ménages dirigés par un chef de famille. L'entraide dans l'utilisation des équipements est généralement pratiquée par des exploitations dont les membres sont issus d'une même famille ou présentent des affinités. Cependant, avec la disparition des mécanismes de solidarité et la marchandisation croissante des relations en milieu rural, l'entraide et la copropriété pour la gestion et l'utilisation des équipements sont de moins en moins pratiquées.

L'appropriation collective d'équipements de traction animale est quasi inexistante en ASS. Le développement expérimental des coopératives d'utilisation de matériel agricole (CUMA) (Benin, Burkina Faso, Madagascar, etc.) a permis l'accès des producteurs à des matériels motorisés en gestion partagée. L'appropriation collective permet le partage des coûts liés à la mécanisation par plusieurs agriculteurs mais implique l'adoption d'une organisation plus complexe et des compétences spécifiques. Mais, le manque de cohésion et de compétences au sein de ces organisations d'utilisation des matériels agricoles (OUMA) est souvent un frein au développement de la gestion et de l'utilisation collective des équipements agricoles. En effet, les OUMA rencontrent beaucoup de difficultés dans l'organisation de l'utilisation des équipements, la répartition des charges de fonctionnement, d'investissement et d'entretien, les modalités de recrutement du personnel, les conditions d'utilisation des équipements, etc. En France, ce qui ressort du développement des CUMA après la deuxième guerre mondiale, c'est l'engagement solidaire des membres fondateurs (Cocaud, 2006). Les membres des CUMA prônaient l'union à la fois pour des raisons matérielles (les tracteurs), mais aussi pour défendre un choix de société rurale (maintenir les exploitations familiales, mettre fin à l'exode rural) (Cocaud, 2006). Cependant, ces cinquante dernières années, il y a toujours eu un débat : la CUMA est-elle une simple et efficace structure technique du machinisme, ou bien une organisation avec un projet collectif qui ne concerne pas seulement la machine, mais le travail (Lefèvre, 1996).










Les prestations de services motorisées connaissent un relatif essor. Elles sont fournies aux agriculteurs par des privés (agriculteurs ou autres), et rémunérées en espèces, en biens ou en service généralement au sein de filières agricoles porteuses (coton, riz, maïs, arachide, etc.). Les prestations de services en traction animale entre agriculteurs équipés ou non sont des pratiques anciennes qui perdurent. Les prestations de service mécanisées contribuent à l'amélioration du niveau de mécanisation agricole à moindre coût. En effet, elles permettent aux petits agriculteurs d'avoir accès à la mécanisation agricole sans investir dans l'acquisition d'équipement, et aux propriétaires des équipements d'accroître l'utilisation et la rentabilité de leurs investissements. Mais, les coûts des prestations sont parfois élevés pour les petits agriculteurs. Ils peuvent également accroître leur

dépendance et leur vulnérabilité par rapport aux prestataires de services et en particulier les grands exploitants agricoles.

Les prestations de services en mécanisation agricole fournies par les projets publiques se rencontrent surtout sur les périmètres aménagés et dans le cadre de projet de développement. Ce mode de gestion et d'utilisation est très souvent initié dans des projets d'innovations organisationnelles en phase de démarrage. Il est en général appelé à servir de socle à une appropriation collective de la gestion et de l'utilisation des équipements agricoles.

Ces différents modes de gestion visent, entre autres, à apporter des réponses aux différenciations socioéconomiques induites par l'introduction et l'adoption de la mécanisation agricole. En effet, les producteurs capables d'investir dans des équipements agricoles auront une capacité de production supérieure à celle des autres producteurs. En fonction de l'environnement social, politique et économique, cette différenciation économique et sociale se reflète au niveau de l'occupation des sols, du contrôle des terres, de l'offre locale d'emplois et de la répartition des tâches agricoles selon le genre (femmes et enfants).

MODE DE GESTION ET D'UTILISATION DES ÉQUIPEMENTS EN FONCTION DU NIVEAU DE MÉCANISATION en ASS

OPERATEURS	UTILISATION ET GESTION DES ÉQUIPEMENTS	MOTORISATION	TRACTION ANIMALE
Exploitants Groupements Associations	Appropriation individuelle		
	Copropriété, entraide		
	Appropriation collective CUMA, SUMA		
Autres opérateurs	Prestations de services par des agriculteurs		
	Prestations de services par des entreprises privées		
	Prestations de services par des projets publiques		

CIRAD SAR, adapté

Figure 5. Mode de gestion et d'utilisation des équipements en fonction du niveau de mécanisation en ASS

Chaque mode de gestion et d'utilisation présente en outre des avantages particuliers et des contraintes (Tableau 2).

Tableau 2. Avantages et contraintes des modes de gestion et d'utilisation de la mécanisation pour les bénéficiaires

mode de gestion et d'utilisation	Appropriation individuelle	Prestations de service	Appropriation collective	
			OUMA	copropriété
Avantages	Autonomie de gestion Liberté d'utilisation et d'emploi	Service à la demande Coût d'accès ponctuel lié à la prestation	Gestion déléguée et collective Utilisation réglementée et prédéfinie Coût d'accès réduit	Gestion solidaire Utilisation concertée Coût d'acquisition réduit
Contraintes	Investissements importants Optimisation du taux d'utilisation	Dépendance et vulnérabilité Coût élevé	Niveau d'organisation et de compétences requis élevé	Difficilement applicable à tous les types d'équipements Aléas moral

Les modes de gestion et d'utilisation des équipements agricoles à encourager pour le développement durable de la mécanisation agricole de l'agriculture familiale doivent être en définitive identifiés au cas par cas en fonction du contexte local. Quoiqu'il en soit ces modes de gestion et d'utilisation des équipements sont appelés à évoluer dans le temps en fonction de l'évolution des exploitations agricoles, des capacités des organisations de producteurs et du dynamisme du marché des équipements agricoles. Ils sont en réalité le fruit d'un équilibre entre l'offre, la demande et les conditions d'accès physique et économique à la mécanisation agricole.

5.3 Techniques et équipements de mécanisation agricoles à promouvoir

Le défrichement et l'essouchage sont indispensables pour l'utilisation des tracteurs. Contrairement à la traction animale, les tracteurs ne peuvent se satisfaire d'un essouchage partiel, sous peine de détérioration rapide des matériels. C'est pourquoi, les régions d'utilisation du tracteur sont principalement celles dépourvues de souches, c'est-à-dire les savanes herbeuses, les fonds de vallée et les plaines inondables. Les caractéristiques de la plante (cycle, mode d'implantation, port et maturation) se répercutent directement sur le volume de travail demandé aux producteurs (exemple du repiquage manuel du riz exigeant en main-d'œuvre) et sur les possibilités de mécanisation. La récolte mécanique requiert des variétés à maturité relativement groupée. Elle est facilitée avec des variétés qui ne versent pas ou peu... Le choix par les producteurs, des outils et des machines est un compromis entre les coûts, la rapidité d'exécution, la qualité et l'efficacité du travail et, éventuellement, la polyvalence (utilisation sur différentes spéculations). Ce sont donc le milieu et la plante qui déterminent le calendrier de travail pendant lequel les opérations mécanisées sont possibles.

Le choix des techniques et des équipements de travail du sol est déterminant en fonction des conditions agronomiques et pédoclimatiques pour le rendement des productions à court terme et pour le maintien de la fertilité des sols à moyen et long termes surtout dans un contexte des changements climatiques. Les choix techniques sont généralement limités. Pour le labour à la charrue en traction animale, un voire deux modèles à socs seulement ont été vulgarisés depuis plus de quarante ans dans les pays quelque soient les types de sols (sableux, argilo-sableux, argileux, etc.). Ces modèles ont été reproduits par les artisans, mais il n'y a pas eu d'innovations majeures sur ces matériels. Pourtant, il est aisé d'améliorer la qualité des opérations culturales par une meilleure utilisation au champ des attelages (matériels et animaux). Il est aussi possible de diversifier les

techniques mécanisées, notamment le travail à la dent en sec, le mono-bœuf, le semis, l'épandage d'engrais et de produits phytosanitaires dans une vision de maintien et de restauration de la fertilité des sols. Dans le cas de la motorisation, les charrues et pulvérisateurs à disques sont les plus répandus, bien qu'il est admis et connu que l'utilisation de ces matériels favorise l'érosion hydrique et éolienne sur les sols sensibles. La rapidité d'exécution et la facilité d'utilisation en sols mal essouchés priment sur la qualité du travail.

De plus, les choix de mécanisation adaptés techniquement doivent se justifier économiquement par rapport au coût de main d'œuvre et être rentables. Trois éléments économiques sont fondamentaux : la valeur marchande des produits, le coût des opérations mécanisées et celui de la main d'œuvre. En général, la mécanisation se développe avec les hausses du coût de la main d'œuvre. Mais il est nécessaire que le prix de vente de la production soit suffisamment élevé pour favoriser l'investissement et couvrir les différentes charges d'exploitation. La diffusion de la motorisation, freinée généralement dans les pays en développement par la faiblesse des revenus des exploitants, doit viser la réduction des coûts de production, l'amélioration de la productivité du travail, etc.

En général, le recours à la mécanisation permet d'accroître les superficies cultivées, d'augmenter la production et surtout d'effectuer des économies de main d'œuvre pour les opérations culturales à haute intensité de main d'œuvre notamment le labour en ASS. Ces perspectives sont très souvent à l'origine de l'acquisition des équipements de traction animale et de motorisation de travail profond du sol ou du recours à des prestations de services par les producteurs. Mais, l'utilisation de la mécanisation peut parfois entraîner l'abandon de cultures peu productives et à faible valeur marchande ou difficilement mécanisables.

Cependant, sans apport adapté de fumure minérale et organique et sans action antiérosive préventive, les avantages attendus s'accompagnent généralement à moyen et long termes d'une baisse de la fertilité des parcelles agricoles. Cette baisse de fertilité a des effets négatifs sur les productions agricoles, les revenus des producteurs, le processus de capitalisation des exploitations familiales et sur le capital foncier des ménages agricoles. Les investissements exigés particulièrement dans le cas de l'acquisition d'équipements motorisés s'en trouvent ainsi hautement plus risqués au vu des conséquences potentielles. Plus encore, l'octroi de crédit d'équipement aux agriculteurs par les institutions de financement qui perçoivent là un risque majeur supplémentaire se trouve plus encore compromis en particulier en ASS.

De plus, dans les systèmes de productions sans couverture végétale permanente ou partielle exposés à l'intensité des pluies hivernales ou à l'action du vent, les risques d'érosion (éolienne et hydrique) sont accrus. L'érosivité des pluies hivernales et l'effet du ruissellement affectent particulièrement les parcelles labourées et non munies de dispositifs anti-érosifs adaptés. L'érosion importante qui en découle est ainsi très souvent à l'origine du décapage de la couche arable des sols et même de l'apparition de ravines conduisant à un niveau de dégradation avancée des terres agricoles plus ou moins irréversible.

L'évolution des systèmes agricoles traditionnels marqués par la fin de la pratique du brulis suivi de jachères longues vers la mise en culture de l'ensemble des terres disponibles y compris les sols marginaux (en pente, peu profonds et gravillonnaires) avec des jachères réduites constitue également un facteur supplémentaire de la baisse de la fertilité des sols.

Plus encore l'utilisation des équipements à disques (pulvérisateur) qui accroît la sensibilité à l'érosion des sols pulvérisés en surface doit être effectuée avec prudence surtout dans des zones soumises à d'intenses pluies hivernales et à l'action de vents forts.

La vulgarisation des mesures conservatoires et de la culture sous couvert végétales (SCV) pourraient constituer une solution ainsi que l'intégration accrue de l'élevage et de l'agriculture. Avec la croissance de la population rurale en ASS et son impact en termes de pression foncière et de

demande en produits agricoles, l'adoption de ces techniques devra être une priorité au même titre que le développement de la mécanisation agricole.

Les mesures conservatoires nécessaires se distinguent en deux catégories pour [Schilling et al. \(2004\)](#) à savoir les solutions radicales qui impliquent des bouleversements des terroirs et les actions modestes plus réalistes.

Les solutions radicales consistent en un redécoupage des zones de culture selon des bandes étroites parallèles aux courbes de niveau avec intercalées des rideaux de végétation arborée naturelle où composée d'arbres utiles, faisant office de brise-vents. La protection des champs par la plantation d'*Andropogon gayanus* en lignes, l'aménagement du parcellaire, la plantation d'*Acacia albida* en lignes, la clôture totale de champs par des haies vives et l'entretien des haies (taille) et la protection des berges, des cours d'eau et des routes regroupés sous le vocable de techniques préventives de lutte antiérosive représentent également une solution radicale potentielle. Ces actions présentent l'avantage d'être relativement efficaces et durables mais l'inconvénient du volume de travail important requis et des coûts de réalisation élevés.

Les actions modestes à portée limitée mais nettement plus accessibles pour des producteurs ne disposant que de droits précaires sur les terres qu'ils mettent en valeur sont entre autres :

- l'édification de murets ou de cordons pierreux (blocs de latérite) perpendiculairement au sens d'écoulement des eaux de pluie, afin de les freiner, de limiter l'érosion et de favoriser l'infiltration.
- la réhabilitation des haies vives notamment de *Jatropha curcas*, arbuste très vivace et rustique ayant un effet répulsif sur le bétail sauvage ou domestique ;
- le billonnage ou le buttage cloisonné appliqués perpendiculairement à la pente, permettant par ailleurs une meilleure infiltration de l'eau.
- le maintien d'arbres sur les parcelles notamment le karité et le Néré de manière néanmoins à autoriser l'emploi des équipements mécanisés.

Le développement durable de la mécanisation agricole dans l'agriculture familiale en ASS ne saurait faire l'économie d'actions concomitantes en faveur de mesures antiérosives notamment la limitation de la superficie des parcelles, l'orientation des cultures dans un sens perpendiculaire à la pente ; le maintien d'un couvert arboré avec replantation progressive à la périphérie, la limitation du labour aux situations où son efficacité est confirmée en adoptant d'autres méthodes pour le contrôle de l'enherbement, l'extension de la couverture du sol en saison sèche par le recru de la végétation naturelle ou le mulch, l'amélioration de la productivité sur les sols fertiles afin d'éviter la mise en culture de sols marginaux ([Schilling et al., 2004](#)).

Le développement du semis sous couvert végétal et l'appui à l'intégration agriculture-élevage devront également en parallèle faire l'objet d'appui constant de la part des Gouvernements. Les équipements pour le semis direct sous couvert végétal (SCV) sont certes encore à adapter aux attentes des agriculteurs (inconstance de la distance inter-poquet et nombre constant de graines dans les poquets) et les problèmes de concurrence avec les animaux pour le couvert végétal à régler, mais le SCV pourrait constituer une alternative dans le futur.

L'obligation de conservation des ressources n'est envisageable qu'avec une utilisation maîtrisée de la mécanisation et une réforme des droits fonciers garantissant l'usufruit de leurs investissements aux agriculteurs. La mise en œuvre de mesures conservatoires sans effet immédiat visibles ni rentables pose le problème de leur financement et de la répartition des coûts qu'elles génèrent entre les agriculteurs et la puissance publique. C'est une question essentielle qui devra faire l'objet d'une réflexion approfondie.

6 Conclusion

Depuis plusieurs décennies, les résultats des programmes de mécanisation de l'agriculture familiale en ASS sont mitigés : l'utilisation de la traction animale continue de se développer dans les zones favorables, les effectifs de matériels motorisés à post-fixe de battage et de transformation sont en augmentation, tandis que les expériences d'introduction des tracteurs et des motoculteurs ont été le plus souvent des échecs. Cette analyse met en évidence des variations importantes des niveaux de mécanisation selon les régions, les systèmes de culture, mais aussi les opérations agricoles ; ce sont surtout le travail du sol, le pompage et la transformation des produits qui sont mécanisés. Elle montre que les effets de la mécanisation ne sont pas significatifs sur les rendements, et sur la qualité du travail ; la mécanisation se substituant essentiellement aux travaux manuels.

Malgré tout, les perspectives de mécanisation agricole en AO demeurent très importantes. Elles doivent prendre en compte les changements rapides du contexte socio-économique et porter sur l'augmentation du niveau de mécanisation de l'agriculture et l'amélioration de la qualité du travail mécanisé dans l'optique d'un développement durable de la mécanisation. Les gouvernements ont un rôle déterminant à jouer en s'intéressant aux facteurs favorisant un développement durable de la mécanisation, et pas seulement à l'acquisition et au financement de tracteurs, voire de matériels de culture attelée, comme de nombreux pays d'ASS le font actuellement.

Un des enjeux majeurs des pays d'ASS dans les prochaines décennies est l'équipement des campagnes pour satisfaire les besoins croissants de production, de conservation et de transformation des produits agricoles nécessaires à la sécurité alimentaire d'une population en augmentation, tout en assurant la préservation du milieu. Il est bien évident qu'en terme de mécanisation, sont concernées l'ensemble des cultures, qu'elles soient alimentaires (céréales, oléagineux...) ou non alimentaires (coton), mais dont la vente permet d'acheter des produits alimentaires. Les objectifs spécifiques visent l'utilisation au mieux de la mécanisation agricole pour atteindre les objectifs de développement agricole, c'est-à-dire la croissance économique, l'équité sociale, la conservation de l'environnement, et la reproductibilité à long terme des systèmes assurant un développement durable de la mécanisation.

7 Bibliographie

Alpha, A., C. Castellanet, 2007. Défendre les agricultures familiales : lesquelles, pourquoi ?, Résultats des travaux et du séminaire organisé par la Commission Agriculture et Alimentation de Coordination Sud, 11 décembre, 2007. Coordination Sud, Études et analyses, Paris. 86 p.

Binswanger H.P., Donovan G., 1987. *La mécanisation agricole. Problèmes et options*. Washington, Banque Mondiale, 95 p.

Bordet D., 1997. Mécanisation des travaux agricoles en Afrique Sub Saharienne. Propositions d'intégration de la mécanisation agricole dans les stratégies de développement rural. Rapport d'études 1997. CTA, Wageningen, Pays-Bas.
http://www.anancy.net/documents/file_fr/842_Mechanisation_des_travaux_agricole_en_Afrique.pdf

Clarke, L. and C. Bishop, 2002. Farm Power-Present and Future Availability in Developing Countries. Invited Overview Paper Presented at the Special Session on Agricultural Engineering and International Development in the Third Millennium. ASAE Annual International Meeting/CIGR World Congress, July 30, 2002. Chicago, IL. USA.

Cocaud M., 2006. Un modèle de solidarité du monde agricole d'après-guerre : le mouvement des CUMA. Centre de Recherches Historiques de l'Ouest (CERHIO), Université Rennes 2.

Havard M., 1997. Bilan de la traction animale en Afrique Francophone Sub Saharienne. Perspectives de développement et de recherches. Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme d'études approfondies en sciences agronomiques et ingénierie biologique. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, Gembloux, Belgique, 72 p.

Havard M., 1996. Situation et évolution de la motorisation agricole dans le monde. Document de travail. Généralités. CIRAD, Montpellier.

Havard M., Side S.C., 2013. Les dynamiques de mécanisation de la production et de la transformation agricoles en Afrique de l'Ouest. p.87-98. Sous la direction de Blin J., Mouras S., Wadre A., Voron A. Actes de 4ème conférence biocarburants/bioénergies, quel bilan et quelles voies d'avenir pour les biocarburants et les bioénergies en Afrique ?, 21-23 novembre, Ouagadougou, Burkina Faso. 2IE, Etudes Sciences et technologies. Les actes et les présentations du séminaire sur les biocarburants sont sur le site du 2IE. <http://www.2ie-edu.org/recherche/conferences-internationales/#conference-biocarburents-bioenergies>

Holtkamp R., 1991. Les petits tracteurs à quatre roues pour régions tropicales et subtropicales : leur rôle dans le développement agricole et industriel. Weikersheim : CTA et GTZ, 256 p.

Lefèvre D., 1996. A l'ombre des machines, les CUMA, 50 ans de solidarités locales. Editions entraïd', 220 p.

Lhoste P., Havard M., Vall E., 2010. La traction animale. Collection Agricultures tropicales en poche. Quae, CTA, Presses agronomiques de Gembloux. ISBN 978-2-7592-0886-9. (+CD-ROM)

Mayne J.E., 1954. Progress in the mechanization of farming in the colonial territories. *Tropical agriculture*, (3) 31 178-187.

Mrema, C.G., D. Baker and D. Kahan, 2008. *Agricultural Mechanization in sub-saharan Africa: time for a new look*, 2008. FAO Occasional paper 22. ISBN 987-92-5-106018-6. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0219e/i0219e00.pdf>

Pessis C., 2013. La machine au secours de l'Empire colonial ? : la mécanisation de l'agriculture et ses détracteurs en Afrique tropicale française. In : Pessis C., Topcu S., Bonneuil C. (dir.), « Une autre histoire des "Trente Glorieuses". Modernisation, contestations et pollutions dans la France d'après-guerre », La Découverte, coll. Cahiers Libres.

Pingali P., Bigot Y., Binswanger Hans P., 1987. La mécanisation agricole et l'évolution des systèmes Agraires en Afrique Sub Saharienne. The John Hopkins University Press, Baltimore, MD, and London, for the World Bank. (version française). http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSPContentServer/WDSP/IB/2010/08/27/000333037_20100827004742/Rendered/PDF/102190PUB0FRENCH0Box74495B01PUBLIC1.pdf

Ringelman Max, 1908. Génie rural appliqué aux colonies. Société d'éditions géographiques maritimes et coloniales. Complété et réédité en 1930.

Schilling R, Soulayres J, et Yara A, 2004. Etude de faisabilité d'un projet-pilote de motorisation agricole (CUMA en zone cotonnière du Burkina Faso, 2004). CIRAD, Montpellier, France.

Sanon Pierre, 2013, Etude diagnostique de la mécanisation du semis en traction animale dans les hauts bassins, Burkina Faso.

Seager P.J., Fieldson R.S., 1984. *Public sector: tractor hire and equipment hire schemes in developing countries*. Silsoe, NIAE, World Bank. 156 p.

Side S.C., 2013. Stratégie de mécanisation de l'agriculture familiale en Afrique Sub-Saharienne. Inclus Etude de cas du Burkina-Faso. Master Spécialisé en Innovations et Politiques pour une alimentation durable (IPAD). SupAgro, AFD, Montpellier, France. http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf/Side_Claude_Stephane_Memoire_IPAD_SupAgro_Montpellier_2013.pdf

UNCTADSTAT, *Base de données statistique de la CNUCED*, 2013
http://unctadstat.unctad.org/ReportFolders/reportFolders.aspx?sCS_referer=&sCS_ChosenLang=fr

Tapsoba Sidpayété E., 2013. Introduction et évaluation technique de la traction monobovine avec le jouguet IRAD-BF à l'Ouest du Burkina Faso. Mémoire d'Ingénieur d'Agriculture. Centre Agricole Polyvalent de Matourkou, Burkina Faso.

Vall E., Havard M., 2006. L'évolution de la traction animale en Afrique subsaharienne : quels enseignements pour les agronomes et la recherche ? /in : Caneill J. (ed.) Agronomes et innovations, 3ème édition des entretiens du Pradel/, L'Harmattan, Paris, France : 341-352. ISBN : 2-296-01130-6

Sommaire

1	INTRODUCTION.....	1
2	LA SITUATION DE LA MECANISATION AGRICOLE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE.....	3
2.1	DEVELOPPEMENT DE LA TRACTION ANIMALE DANS LES ZONES ARACHIDIERES, COTONNIERES ET RIZICOLES.....	3
2.2	ECHecs REPETES DES TRACTEURS ET MOTOCULTEURS EN AGRICULTURE FAMILIALE	5
2.3	DIFFUSION SIGNIFICATIVE DES MATERIELS AGRICOLES A POST-FIXE	6
3	UNE NOUVELLE ETAPE DE MECANISATION EN ASS INADAPTEE ET NON DURABLE.....	7
4	VERS UNE DYNAMIQUE DE DEVELOPPEMENT DURABLE DE LA MECANISATION AGRICOLE EN ASS.....	9
5	DES BESOINS IMPORTANTS D’ACTIONS ET DE MESURES POUR SOUTENIR UNE MECANISATION DURABLE	11
5.1	ACTIONS GOUVERNEMENTALES A INITIER EN SOUTIEN A LA MECANISATION AGRICOLE	11
5.2	MODE DE GESTION DES EQUIPEMENTS AGRICOLES A PRIVILEGIER.....	13
5.3	TECHNIQUES ET EQUIPEMENTS DE MECANISATION AGRICOLES A PROMOUVOIR.....	15
6	CONCLUSION	18
7	BIBLIOGRAPHIE.....	18

Tableaux

Tableau 1. Niveau de mécanisation en ASS	7
Tableau 2. Avantages et contraintes des modes de gestion et d’utilisation de la mécanisation pour les bénéficiaires	15

Figures

Figure 1 : Situation de la mécanisation agricole en Afrique.....	3
Figure 2. Carte des zones d’utilisation de la traction animale	5
Figure 3. Les facteurs majeurs du processus de mécanisation agricole en ASS.....	9
Figure 4. Dynamique de développement durable de la mécanisation agricole en ASS.....	10
Figure 5. Mode de gestion et d’utilisation des équipements en fonction du niveau de mécanisation en ASS	14

Liste des sigles

AO	Afrique de l'Ouest
ASAE	American Society of Association Executives
ASS	Afrique Sub saharienne
BDS	Business Development Services
CAPM	Centre Agricole Polyvalent de Matourkou
CIGR	Commission internationale du génie rural
CNUCED	Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement
CTA	Centre Technique de coopération agricole et rurale
CUMA	Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole
DAP	Draught Animal Power (Traction animale)
FAO	Food and Agriculture Organization
GTZ	Gesellschaft für technische Zusammenarbeit
IPAD	Innovations et Politiques pour une alimentation durable
IRAD	Institut de Recherche Agricole pour le Développement
NIAE	National Institute of Agricultural Engineering
OP	Organisation de Producteurs
OUMA	Organisation d'utilisation de matériels agricoles
SAR	Systèmes Agricoles et Ruraux
SCV	Système sous couvert végétal
SUMA	Section d'Utilisation de Matériels Agricoles
UNCTADSTAT	United Nations Conference on Trade and Development (World Statistical Database)